

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPO/PTO 17 MAR 2005

(11)Publication number : 2001-304817

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

 (51)Int.Cl. G01B 11/00  
H05K 13/04  
H05K 13/08

(21)Application number : 2000-120508

(71)Applicant : JUKI CORP

(22)Date of filing : 21.04.2000

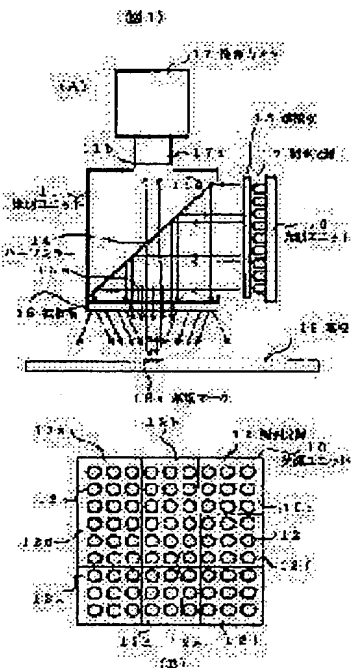
 (72)Inventor : AIDA TAKESHI  
MOROOKA HIROAKI

## (54) ILLUMINATING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an illuminating apparatus capable of illuminating to detect marks having various reflecting characteristics with good accuracy.

**SOLUTION:** A base plate mark 16a on a base plate 16 is illuminated through a diffusing plate 15 having a designated passing hole 15a in the central part by plural illuminating light sources 12. The base plate mark is illuminated by direct light passing through a passing hole and vertically entering, and also illuminated by obliquely incident diffused light, whereby base plate marks having various reflecting characteristics can be effectively illuminated to heighten the recognizing accuracy of the marks. Plural light sources can be selectively lighted according to the reflecting characteristics of the base plate marks, so that the recognizing accuracy of the mark can be further heightened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-304817

(P2001-304817A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001.10.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

G 0 1 B 11/00

G 0 1 B 11/00

H 2 F 0 6 5

H 0 5 K 13/04

H 0 5 K 13/04

M 5 E 3 1 3

13/08

13/08

Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-120508 (P2000-120508)

(22) 出願日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(71) 出願人 000003399

ジューキ株式会社

東京都調布市国領町8丁目2番地の1

(72) 発明者 相田 健

東京都調布市国領町8丁目2番地の1 ジ

ューキ株式会社内

(72) 発明者 師岡 博明

東京都調布市国領町8丁目2番地の1 ジ

ューキ株式会社内

(74) 代理人 100075292

弁理士 加藤 卓

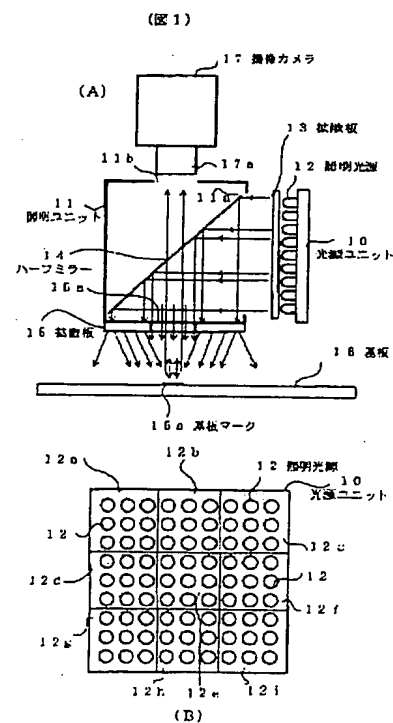
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 種々の反射特性をもつマークを精度よく検出できるように照明することが可能な照明装置を提供する。

【解決手段】 複数の照明光源12により中央部に所定形状の通過穴15aを有する拡散板15を介して基板16上の基板マーク16aが照明される。基板マークは通過穴を通過し垂直に入射する直射光で照明されるとともに、斜めに入射する拡散光でも照明されるので、種々の反射特性をもつ基板マークを効果的に照明でき、マークの認識精度を高めることができる。また、基板マークの反射特性に合わせて複数の光源を選択的に点灯させることができるので、マークの認識精度を更に高めることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上のマークを照明する照明装置であって、  
中央部に所定形状の穴を有し、基板上部に配置される第1の拡散板と、

複数の照明光源を格子状に配置した光源ユニットと、  
光源ユニットからの照明光を拡散させる第2の拡散板と、

第2の拡散板を通過した照明光を反射させ基板にほぼ垂直に入射させるハーフミラーとを設け、

前記第1の拡散板の穴を通過する照明光並びに第1の拡散板による拡散光でマークを照明するとともに、マークからの反射光を前記ハーフミラーを介して受光できるように構成したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記マークの反射特性に合わせて前記複数の照明光源のうち所定の照明光源を選択的に点灯できることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明装置、更に詳細には、電子部品が搭載される基板上に設けた位置認識マークを照明する照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子部品を回路基板上の所定位置に実装する部品実装装置では、搭載位置での基板の位置が基準位置からずれていると、正確な部品実装ができないので、基板上に位置認識マークを設け、この位置認識マークを撮像して画像解析し、このマークを認識して基板の位置決めを行なっている。

【0003】この基板マークを認識する場合、反射率の高いきれいな面の銅メッキマークあるいは金メッキマークなど、あるいはマーク表面がハンダの凹凸のあるもの、あるいは銅メッキでも乱反射性のものなど、種々の反射特性をもったマークが存在し、これらを精度よく認識する必要がある。この場合、反射率の高いマークを見るにはマークを直接光で照明しその反射光を同軸で受光する同軸落射照明方式がよく用いられ、また乱反射性の表面をもつマークを検出するには、拡散光で照明してその反射光を受光するのがよいと言われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、各種基板を生産する場合、種々の反射特性をもつマークも認識する必要があり、どちらかの方式だけでは、マーク認識率が悪く、基板を正確に位置決めできない、という欠点があった。

【0005】また、マークを照明する光源としては、発光輝度の経年変化の少ないLED（発光ダイオード）が用いられているが、照明の均一さを得るために視野角の広いものが望ましく、コントラストの低いマークを見るためには明るいものが必要である。しかしながら、明る

く視野角の広いLEDの入手が困難である、という問題があった。

【0006】従って、本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、種々の反射特性をもつマークを精度よく検出できるように照明することが可能な照明装置を提供することをその課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、基板上のマークを照明する照明装置であって、中央部に所定形状の穴を有し、基板上部に配置される第1の拡散板と、複数の照明光源を格子状に配置した光源ユニットと、光源ユニットからの照明光を拡散させる第2の拡散板と、第2の拡散板を通過した照明光を反射させ基板にほぼ垂直に入射させるハーフミラーとを設け、前記第1の拡散板の穴を通過する照明光並びに第1の拡散板による拡散光でマークを照明するとともに、マークからの反射光を前記ハーフミラーを介して受光できるようにした構成を採用している。

【0008】このような構成では、基板マークは、拡散板の穴を通過し垂直に入射する直射光で照明されるとともに、斜めに入射する拡散光でも照明されるので、種々の反射特性をもつ基板マークを良好に照明でき、マークの認識精度を高めることができる。また、基板マークの反射特性に合わせて複数の光源を選択的に点灯させる場合には、マークの認識精度を更に高めることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0010】図1（A）には、光源ユニット10と照明ユニット11からなる照明装置が図示されており、光源ユニット10は、図1（B）に示すように、仮想的に9個の領域12a～12iに分割して格子状に配列した複数の照明光源（例えば、発光ダイオード）12を有している。光源ユニット10と照明ユニット11間には、照明光源12からの照明光を拡散させ、均一な照明光を形成するための拡散板13が配置され、拡散板13を通過した照明光は照明ユニット11の筐体開口部11aを通過して45度の角度で内部に配置されたハーフミラー14により下方に反射される。

【0011】照明ユニット11の筐体下方部には、拡散板15が配置され、この拡散板15の中央部は通過穴15aとなっており、この通過穴15aの形状は、照明ユニットの中央の領域12eに配置された照明光源からの光を通過させる形状になっている。

【0012】照明ユニット11の下方部には、基板マーク16aを上面に設けた基板16が配置される。照明光で照明されたマーク16aからの反射光は拡散板15の通過穴15aを通過してハーフミラー14を透過し、照明ユニット11の筐体開口部11bを介してレンズ17aを備えた撮像カメラ（CCDカメラ）17で受光され

る。

【0013】光源ユニット10、照明ユニット11、拡散板13並びに撮像カメラ17は、一体となって基板16の平面方向に移動でき（あるいは基板16が移動できる）、基板マーク16aが拡散板15の通過穴15aのほぼ中央にくるように移動できるように構成されている。

【0014】このような構成において、基板16を位置決めないし位置合わせするときは、光源ユニット10、照明ユニット11、拡散板13並びに撮像カメラ17を一体的に基板16の平面方向に移動させるか、あるいは基板16を照明装置の方に移動させる。基板16には、通常複数の基板マーク16aが設けられており、その一つが照明ユニット11の下方部のほぼ中央に位置するようなところに移動したとき、光源ユニット10の全ての照明光源12が点灯される。

【0015】照明光源12はLED（発光ダイオード）で構成されており、指向性の強い光を発光するが、拡散板13によって拡散されるので、拡散板13を通過した照明光は比較的均一な光束になってハーフミラー14により下方に反射される。照明光源12のうち領域12eに位置する照明光源は、拡散板15の通過穴15aを通過して直射光としてほぼ垂直に基板マーク16aに入射する。また、通過穴15a以外の部分に入射する光束は、拡散板15を通過することにより拡散光となって、基板マーク16aを斜めから照明する。

【0016】このように基板マーク16aは、通過穴15aを通過する直射光により正面から照明されるとともに、拡散板15を通過する拡散光により斜めから照明されるので、例えば、基板マークが反射率の高いマークの場合には、中央の通過穴15aを通る直射光によるマーク表面での反射光が撮像カメラ17に多く到達し、マークをよく認識でき、一方、乱反射性の表面をもつマークの場合は、拡散板15から斜めに照射される拡散光の反射光が撮像カメラ17に多く到達し、同様にマークを良好に認識できるようになる。

【0017】また、視野角の狭い（指向性の強い）LEDのような光源を使用するような場合でも、拡散板13で一度拡散されてからハーフミラー14で下方に反射されるので、マーク全体に均一に光が当たるようになり、基板マークの認識精度を高めることができる。

【0018】上記実施形態では、基板マーク認識時、全ての照明光源12が点灯されたが、基板マークが、反射率の高いきれいな面の銅メッキの基板マーク、あるいは金メッキの基板マークでは、認識に問題はないが、基板上の配線パターンや保護コーティング等が、マーク自身の反射率よりも高い反射率の場合、マーク以外の部分も光り、マークの認識率が悪くなってしまう。

【0019】例えば、図2（A）に示したように、マーク16aの上を半田レジストなどのコーティング材が覆

っている場合、通過穴15aを通る直射光でマークが照明されると、マーク上のコーティング面20が光るためマーク外形が大きく見えたり、また図2（C）に示したように、マーク16aのそばまで半田レジストコーティングなどある場合も同様にマーク周辺のコーティング面20が光り、マークとのコントラストが取り難くなる。その時、直射光領域のLEDを点灯しなかったり、点灯しても拡散光領域のLEDより暗くすることにより、直射光のコーティング面の反射光を抑え、マークの外の外周部が光ったり、マーク周辺の光を少なくすることができ、マーク外形が大きく見える現象をなくしたり、マークのコントラストを改善したりすることができる。

【0020】そのために、本発明では、照明光源12を図1（B）に図示したように、例えば9個の領域12a～12iに分割し、この領域の照明光源を図3に示したように、制御回路（CPU）30を介して選択的に点灯させたりあるいは照明強度を制御するようにする。

【0021】図3において、照明光源12の各領域12a～12iのそれぞれの光源は各領域に対応した電流制御回路34にそれぞれ接続されており、インターフェース32を介して制御回路30により領域ごとにその光源がオンオフされ、ないしはその照明強度が調節される。制御回路30には、同様にインターフェース32を介して操作パネル33が接続され、各領域に対応した9個のスイッチからなるスイッチ群33aにより光源を点灯させることができ、またボリューム33bにより強度を調節することができる。また、モニタ31がインターフェース32を介して制御回路30に接続され、このモニタには、撮像カメラ17の撮影画像が表示できるようになっている。

【0022】以下に、基板の反射特性に応じて照明光源を選択的に点灯させる方法を図4に示す流れに沿って説明する。

【0023】まず、スイッチ群33aの全てのスイッチをオンにして最初全ての領域の照明光源（LED）を点灯させる（ステップS1）。使用者がモニタ31をみながらマーク画像の画質、例えばコントラストが良好であると判断した場合は（ステップS2の肯定）、全領域の光源を点灯させる（ステップS3）。これは、最初に述べた照明光源の点灯を選択しない場合と同じになる。なお、このとき、あるいは以下で説明する場合は、ボリューム31bは絞ることなく、照明強度は所定の強度（最大強度）になっているとする。

【0024】一方、コントラストが良好でないと判断された場合は、正反射領域12eの光源を対応したスイッチをオンにすることにより点灯させる（ステップS4）。同様に、モニタ31を見てコントラストが良好か否かを判断し（ステップS5）、良好であれば、正反射領域12eの光源を点灯し（ステップS6）、そうでない場合は、全拡散光領域の光源、すなわち領域12e以

外の領域の光源を対応したスイッチをオンすることにより点灯し（ステップS7）、同様にコントラストが良好か否かを判断する（ステップS8）。良好であれば、全拡散光領域の光源を点灯し（ステップS9）、そうでない場合は、今度は拡散光領域中の縦領域、すなわち領域12a、12d、12g並びに12c、12f、12iを対応したスイッチをオンすることにより点灯し（ステップS10）、コントラストが良好であれば（ステップS11）、同縦領域の光源を点灯し（ステップS12）、良好でなければ、今度は拡散領域中の横領域、すなわち領域12a、12b、12c並びに12g、12h、12iを対応したスイッチをオンすることにより点灯し（ステップS13）、コントラストが良好であれば（ステップS14）、同横領域の光源を点灯し（ステップS15）、良好でなければ、よりコントラストの良い領域を求める（ステップS16）。

【0025】このように、反射率の高いきれいな面の銅メッキあるいは金メッキなど種々の反射特性を有するマークでも複数の照明光源を選択的に点灯させることによりマークの認識精度を高めることができる。また、マーク又は基板表面に反射の異方性がある場合、反射の方向性に合わせて縦領域あるいは横領域のみの光源を点灯させることにより、マークの認識率を向上させることができる。

【0026】また、正反射に寄与する照明光源（領域12eの光源）、すなわち直射光領域の照明光源を点灯させないか、あるいは、点灯しても、ボリューム33b並びに電流制御回路34を介して拡散光に寄与する照明光源（領域12e以外の光源）、すなわち拡散光領域の照明光源より暗くすることにより、直射光のコーティング面の反射光を抑えることができる。これにより、図2

（B）、（C）に示したように、直射光を減光してマークの外の外周部が光ったり、マーク周辺の光を少なくすることができ、またマーク外形が大きく見える現象をなくしたり、マークのコントラストを改善したりすることができる。

【0027】なお、ボリューム33bを用いて電流制御回路34を介して光源の照明強度を調節する場合、図3に示した例では、点灯している光源の照明強度が共通に調節されることになるが、点灯している各領域ごとにその照明強度を個々に調節するようにすることもできる。

#### 【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、基板マークを垂直に入射する直射光で照明するとともに、斜めに入射する拡散光で照明するようにしているので、種々の反射特性をもつ基板マークを良好に照明でき、マークの認識精度を高めることができる。

【0029】また、基板マークの反射特性に応じて照明光源を選択的に点灯できるので、種々の反射特性をもつ基板マークを更に良好に照明でき、同様にマークの認識精度を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は照明装置の概略構成を示した構成図、（B）は照明光源の配列を示した配列図である。

【図2】基板のコーティング面がマーク照明に及ぼす影響を説明した説明図である。

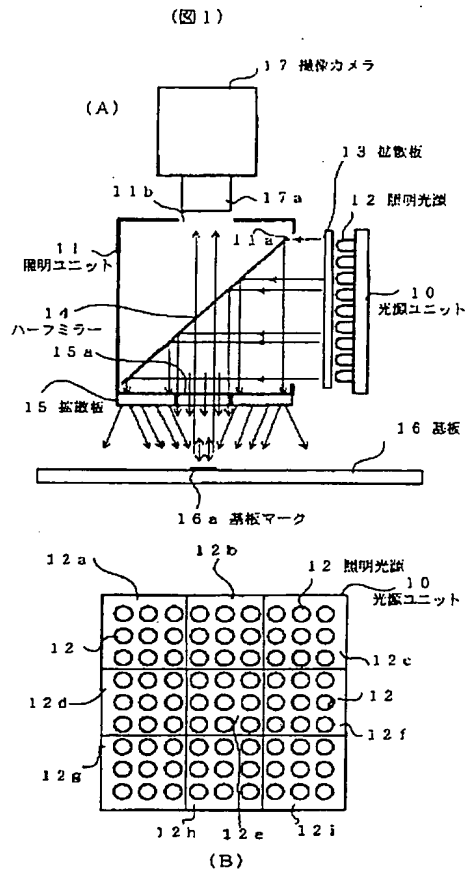
【図3】照明光源を選択的に点灯させる構成を示したブロック図である。

【図4】照明光源を選択的に点灯させる流れを示したフローチャート図である。

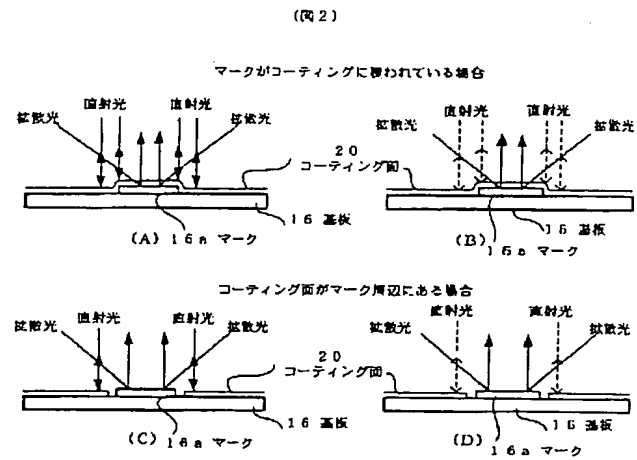
#### 【符号の説明】

- 10 光源ユニット
- 11 照明ユニット
- 12 照明光源
- 13 拡散板
- 14 ハーフミラー
- 15 拡散板
- 15a 通過穴
- 16 基板
- 16a 基板マーク
- 17 撮像カメラ

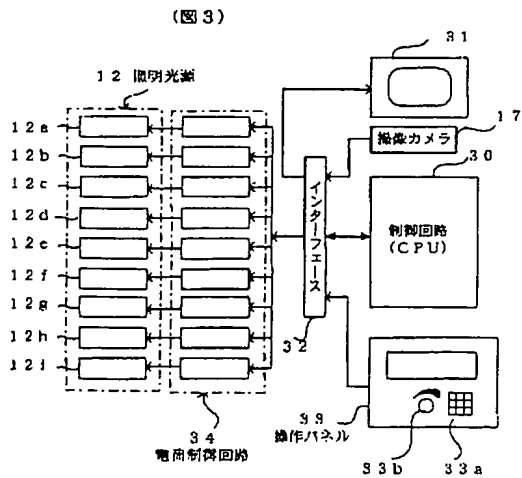
【図1】



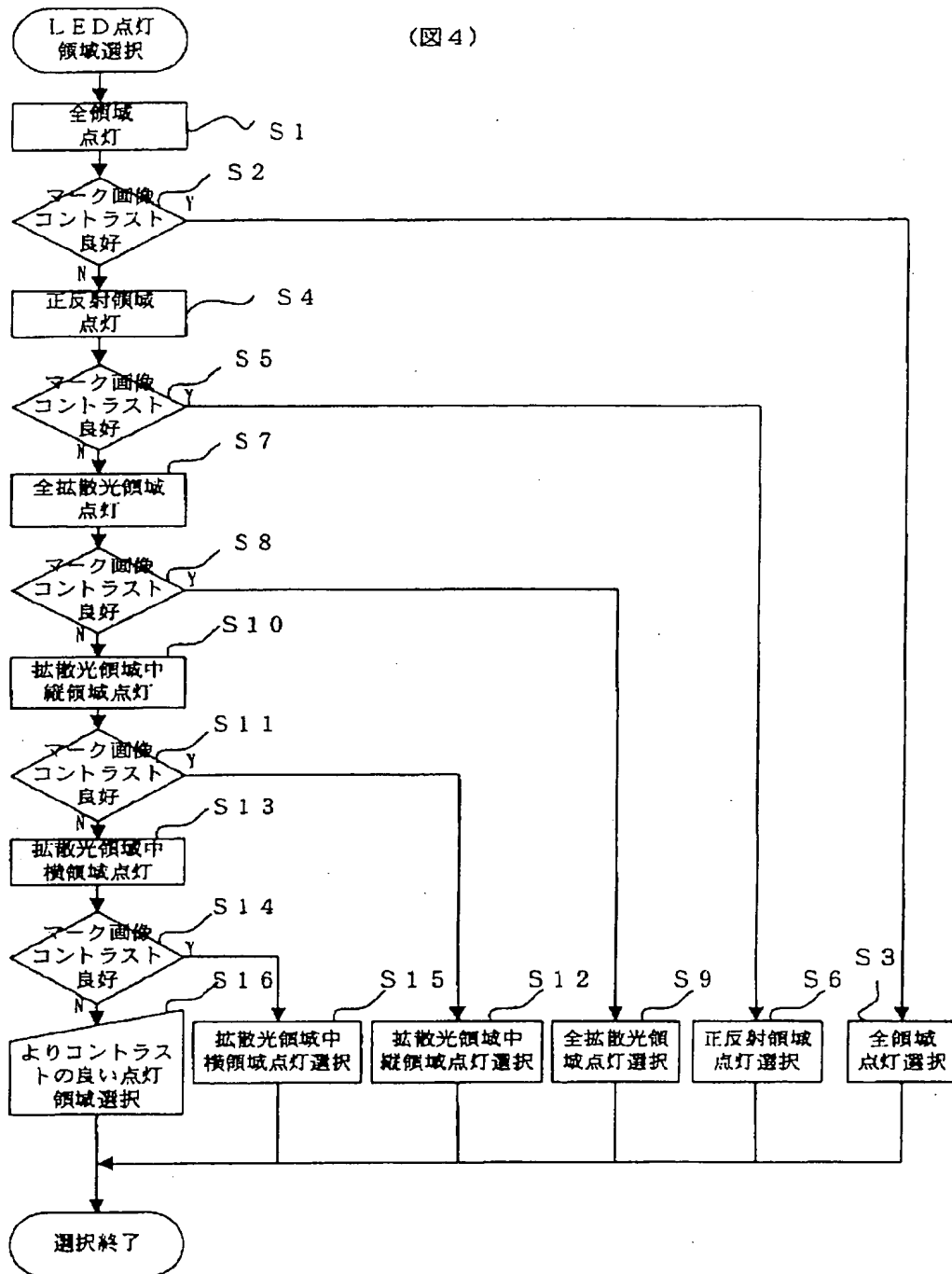
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 AA01 AA20 BB01 BB27 CC01  
DD09 FF01 FF12 GG07 GG15  
HH02 HH12 HH13 HH14 JJ03  
JJ09 JJ26 LL00 LL04 LL49  
NN02 PP03 PP12 SS02 SS13  
TT02  
5E313 AA02 AA11 CC04 EE02 EE03  
EE24 FF32